

# Process for the preparation of agents for use in the food industry and for animal feed purposes, by processing cyanogen-containing tropical tuber plants

Patent number: DE3141174  
Publication date: 1983-04-28  
Inventor: HOLLO JANOS DIPL CHEM DR (HU); LELKES GABOR (HU); TOTH JENOE DIPL CHEM DR (HU)  
Applicant: CHEMIMAS VEGYIGEP TERVEZOE ES (HU)  
Classification:  
- international: A23L1/214; A23K1/14  
- european:  
Application number: DE19813141174 19811016  
Priority number(s): DE19813141174 19811016

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE3141174

The process comprises removing the superficial parts of the skin as well as dirt, comminuting the plants or parts thereof which have thus been cleaned, subjecting them to a fermentation process, if appropriate with an addition of bacterial strains which bring about lactic acid fermentation, followed by adjusting the water content by mechanical separation of water and drying until the desired value is reached, whereupon a solution of 1 or more water-soluble magnesium salts is added in amounts of 0.1 to 6% by weight to the comminuted plant, or the comminuted parts of the plant, if appropriate together with bacterial strains which bring about a lactic acid fermentation, whereupon after stirring 0.1 to 3.0% by weight of a sulphur-

containing reducing agent, relative to the weight of the comminuted plant, or parts of the plant, are added to the pulp. This process allows all parts of tropical tuber plants to be processed in simple apparatus to give valuable products without waste material.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

### Description of **DE3141174**



⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 31 41 174 A1

⑮ Int. Cl. 3:  
A23L1/214  
A 23 K 1/14

DE 31 41 174 A1

⑯ Aktenzeichen: P 31 41 174.6  
⑯ Anmeldetag: 16. 10. 81  
⑯ Offenlegungstag: 28. 4. 83

⑯ Anmelder:

Chemimas Vegyigép Tervező és Fövállalkozó Vállalat, 1103  
Budapest, HU

⑯ Erfinder:

Holló, János, Dipl.-Chem. Dr.; Lelkes, Gábor; Tóth, Jenő,  
Dipl.-Chem. Dr., Budapest, HU

⑯ Vertreter:

Beszédes, S., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8060  
Dachau

Welt-Patentagentum  
Büro für Patentanmeldungen

⑯ Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von cyanhaltigen tropischen Knollenpflanzen

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von cyanhaltigen tropischen Knollenpflanzen durch Entfernen der oberflächlichen Schalenteile und Verschmutzungen, Zerkleinern der so gereinigten Pflanzen oder ihrer Teile, deren Unterwerfen einem Gärungsvorgang, ggf. unter Zugabe von einer Milchsäuregärung hervorrufenden Bakterienstämmen, und danach Einstellen ihres Wassergehaltes durch mechanische Wasserabscheidung und Trocknung auf den gewünschten Wert, bei welchem der zerkleinerten Pflanze oder den zerkleinerten Pflanzenteilen eine Lösung von 1 oder mehr wasserlöslichen Magnesiumsalz(en) in Mengen von 0,1 bis 6 Gew.-% des letzteren bzw. der letzteren, ggf. zusammen mit einer Milchsäuregärung hervorrufenden Bakterienstämmen, zugesetzt wird und dann zum Brei nach einem ühren 0,1 bis 3,0 Gew.-% eines schwefelhaltigen Reduktionsmittels, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanze bzw. Pflanzenteile, zugegeben werden. Dieses Verfahren ermöglicht die abfallfreie Verarbeitung aller Teile der tropischen Knollenpflanzen in einfachen Vorrichtungen zu wertvollen Produkten. (31 41 174)

Patentansprüche

- 1.) Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von cyanhaltigen tropischen Knollenpflanzen, insbesondere von Kassave (Maniok), durch Entfernen der oberflächlichen Schalenteile und Verschmutzungen, Zerkleinern der so gereinigten Pflanzen oder ihrer Teile, deren Unterwerfen einem Gärungsvorgang, gegebenenfalls unter Zugabe von einer Milchsäuregärung hervorrufenden Bakterienstämmen, und danach Einstellen ihres Wassergehaltes durch mechanische Wasserabscheidung und Trocknung auf den gewünschten Wert, dadurch gekennzeichnet, daß man der zerkleinerten Pflanze oder den zerkleinerten Pflanzenteilen eine Lösung von 1 oder mehr wasserlöslichen Magnesiumsalz(en) in Mengen von 0,1 bis 6 Gew.-% des letzteren beziehungsweise der letzteren, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteile, gegebenenfalls zusammen mit einer Milchsäuregärung hervorrufenden Bakterienstämmen, zusetzt und dann zum Brei nach mindestens 30 Minuten langem Rühren 0,1 bis 3,0 Gew.-% eines schwefelhaltigen Reduktionsmittels, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanze beziehungsweise Pflanzenteile, zugibt.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man das wasserlösliche Magnesiumsalz beziehungsweise die wasserlöslichen Magnesiumsalze in Mengen von 1 bis 2 Gew.-%, bezogen auf das Ge-

- 1 - 2 -

wicht der zerkleinerten Pflanzen beziehungsweise  
Pflanzenteile, verwendet.

- 3.) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß man als Magnesiumsalz(e) Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat und/oder Magnesiumnitrat verwendet.
- 4.) Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man als schwefelhaltiges Reduktionsmittel Natriumsulfit, Kaliumsulfit, Natriumbisulfit, Kaliumbisulfit, Natriumthiosulfat und/oder Kaliumthiosulfat verwendet.

Beschreibung

3141174

DR. STEPHAN G. BESZÉDES  
PATENTANWALT

8060 DACHAU BEI MÜNCHEN  
POSTFACH 1168

- 3 -

ZUGELASSENER VERTRETER  
AUCH BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT

PROFESSIONAL REPRESENTATIVE ALSO  
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

MÜNCHENER STRASSE 80 A

Bundesrepublik Deutschland

TELEPHON: DACHAU 4371

Postscheckkonto München (BLZ 700 100 80)

Konto-Nr. 1 368 71

Bankkonto-Nr. 906 370 bei der Kreis- und Stadt-

sparkasse Dachau-Indersdorf (BLZ 700 515 40)

(VIA Bayerische Landesbank

Girozentrale, München)

P 1 492

Patentansprüche und Beschreibung

zur Patentanmeldung

CHEMIMAS VEGYIGÉP TERVEZŐ ÉS FÓVÁLLALKOZÓ VÁLLALAT

Budapest, Ungarn

betreffend

Verfahren zur Herstellung von Mitteln  
zur Verwendung in der Lebensmittelind  
dustry und für Futterzwecke durch Ver  
arbeiten von cyanhaltigen tropischen

Knollenpflanzen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von cyanhaltigen tropischen Knollenpflanzen, insbesondere von Kassave (Maniok),

Es ist bekannt, daß bei der Bekämpfung der durch die in den Tropen auftretende Überbevölkerung verursachten Nährstoffmängel die dort wachsenden Knollenpflanzen, insbesondere Kassave (Maniok), eine große Hilfe bedeuten, da sie die höchsten Kalorien- und Eiweißgehalte je Hektar liefern. Nach Angaben der FAO liefert zum Beispiel die Kassave durchschnittlich 14 200 000 Kalorien je Hektar und Jahr, wohingegen der Mais nur 4 400 000 Kalorien je Hektar und Jahr liefert. So werden etwa  $\frac{1}{3}$  ~~des Weltgetreide-~~ oder Welt-  
~~maisentragens aus~~ Kassave gewonnen. Außerdem ist diese Pflanze auf der ganzen Welt als Eiweißfutter sehr verbreitet, wobei sie fast die gleiche Eiweißmenge je Gebietseinheit wie die Luzerne liefert. Nach eigenen Messungen beträgt der Gesamteiweißgehalt der Blätter der nigerianischen Kassave 30 bis 35 Gew.-%, bezogen auf das Trockenmaterial, während er bei der Luzerne durchschnittlich nur 20 Gew.-% (in Brasilien 23 Gew.-%) beträgt. Im allgemeinen sind 3 bis 4 t/ha Blatteiweiß der reale Wert bei der Kassaveernte (der niedrigere Wert bezieht sich auf die in Nigeria angebaute Pflanze, der höhere auf die in Indonesien angebaute Pflanze). Das Gewicht der geernteten Wurzel entspricht etwa dem Gewicht von Stiel und Blättern. Die durchschnittliche Wurzelernte beträgt 15 t/ha, aber auch ausgesprochen hohe Werte, wie 30 t/ha, sind bekannt.

nachträglich  
geändert

Charakteristisch ist auch die Aminosäurezusammensetzung des Eiweißes der Kassaveblätter. In der folgenden Tabelle ist sie mit der Empfehlung der FAO beziehungsweise mit extrahierter Soja verglichen.

- 5 -

Tabelle

Aminosäuregehalt der Kassave, bezogen auf ihr Eiweiß, und Gesamteiweißgehalt der Kassave, bezogen auf das Trockenmaterial, jeweils in Gewichtsprozenten

Aminosäure	Blätter	Wurzeln	Mehl	FAO-Empfehlung	Extraktions Soja
Isoleucin	5	3	2,9	4,2	5,4
Leucin	8,9	1,4	4,3	4,8	7
Lysin	7,2	3,9	4	4,2	6,3
Methionin	1,7	1,2	1,3	2,2	1,5
Phenylalanin	5,8	2,7	2,6	2,8	4,8
Threonin	4,9	2,9	2,7	2,8	4,1
Tryptophan	1,5	1,2	1,2	1,4	1,3
Valin	5,7	4,5	4,2	4,2	5,2
Gesamteiweiß, bezogen auf das Trockenmaterial	25 bis 30	1	1 bis 16	-	45,7

- 6 -

Dementsprechend ist bei den Blättern der Wert nur von Methionin niedriger als der von der FAO empfohlene Wert, und zwar um 0,5 Gew.-%, was durch billiges synthetisches Methionin (2 g/kg Blatt) ersetzt werden kann, von Lysin, das bezüglich des Futterwertes entscheidende Bedeutung hat, ist hingegen der Wert um 3 Gew.-% höher als der von der FAO empfohlene Wert.

Da auf der ganzen Welt Mangel an eiweißhaltiger Nahrung besteht und deren Preis ständig zunimmt, ist eine abfallfreie Verfahrenstechnik beziehungsweise Technologie zur Verarbeitung von tropischen Knollenpflanzen von großer Bedeutung.

Es sind bereits verschiedene Verfahren zur Verwertung der tropischen Knollenpflanzen als Viehfutter bekannt. Es gibt Verfahrenstechniken beziehungsweise Technologien, bei denen nur der Stärkegehalt der Wurzeln als kalorienhaltiges Futtermittel genutzt wird. Bei anderen Verfahrenstechniken beziehungsweise Technologien wird die Stärke hydrolysiert und unter Nutzung des erhaltenen Zuckers als Kohlequelle für Hefe beziehungsweise Bakterien werden Futterhefe oder Einzellenprotein hergestellt. Es wurden auch Versuche zum Verarbeiten selbst der Blätter zu Futtermehl unternommen. Bei der Durchführung dieser Verfahrenstechnik beziehungsweise Technologie stellt der hohe Cyangehalt (0,01 bis 0,05 Gew.-% [100 bis 500 ppm]) der Pflanze ein sehr großes Problem dar, besonders bei den Arten mit hohen Erträgen, bei welchen der Cyangehalt im Stiel und in den Blättern noch höher ist. Zur Behebung dieses Problemes wird bei der Verarbeitung der Knollen im allgemeinen das Gärungsverfahren angewandt, wobei infolge einer mehrtägigen Milchsäuregärung Cyanwasserstoff freigesetzt wird. Die Gärung ist natürlich von bedeutenden Materialverlusten begleitet und zeitaufwendig (Dauer 2 bis 4 Tage), weshalb

- 7 -

sie für die Durchführung im kontinuierlichen Betrieb nicht geeignet ist, und außerdem gelangen die Nebenprodukte der Verarbeitung, die Schale, der Stiel und die Blätter, in den Abfall, wobei sie etwa 60 Gew.-% des Gesamtproduktes betragen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung der Nachteile der mit viel Abfall arbeitenden bekannten Verfahren ein Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von unter tropischen Bedingungen in riesigen Mengen angebauten vom Gesichtspunkt der Kalorien- und Eiweißversorgung sehr bedeutsamen cyanhaltigen Knollensamenpflanzen, welches praktisch abfallfrei oder abfallarm durchgeführt werden kann und die Verwertung der ganzen Pflanze als Rohstoff für Nahrungs- und Futterzwecke ermöglicht, zu schaffen.

Das Obige wurde überraschenderweise durch die Erfindung erreicht.

Die Erfindung beruht auf der überraschenden Feststellung, daß, wenn das in den Pflanzen vorhandene Cyan-glykosid und das Linamarin spaltende, in den Pflanzen in Form von inaktivem labilem Proenzym vorhandene Linaseenzym vom Hydrolasetyp mit Magnesiumionen als Enzymeffektoren aktiviert wird, die Enzymaktivität der Hydrolasen im allgemeinen um 2 Größenordnungen erhöht wird. Dazu trägt in diesem Fall auch noch die die Magnesiumsalz-Zellenpermeabilität steigernde autolytische, auf diese Weise eine das Freiwerden des Enzymmoleküles fördernde Wirkung bei.

Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Herstellung von Mitteln zur Verwendung in der Lebensmittelindustrie und für Futterzwecke durch Verarbeiten von

cyanhaltigen tropischen Knollenpflanzen, insbesondere von Kassave (Maniok), durch Entfernen der oberflächlichen Schalenteile und Verschmutzungen, Zerkleinern der so gereinigten Pflanzen oder ihrer Teile, deren Unterwerfen einem Gärungsvorgang, gegebenenfalls unter Zugabe von einer Milchsäuregärung hervorrufenden Bakterienstämmen, und danach Einstellen ihres Wassergehaltes durch mechanische Wasserabscheidung und Trocknung auf den gewünschten Wert, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der zerkleinerten Pflanze oder den zerkleinerten Pflanzenteilen eine Lösung von 1 oder mehr wasserlöslichen Magnesiumsalz(en) in Mengen von 0,1 bis 6 Gew.-% des letzteren beziehungsweise der letzteren, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteile, gegebenenfalls zusammen mit einer Milchsäuregärung hervorruhenden Bakterienstämmen, zugesetzt wird und dann zum Brei nach mindestens 30 Minuten langem Rühren 0,1 bis 3,0 Gew.-% eines schwefelhaltigen Reduktionsmittels, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanze beziehungsweise Pflanzenteile, zugegeben werden.

In den meisten Fällen entsprechen die verwendeten Magnesiumsalzmengen etwa 0,009 bis 0,72 Gew.-% Magnesium, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanze beziehungsweise Pflanzenteile.

Vorzugsweise wird beziehungsweise werden das wasserlösliche Magnesiumsalz beziehungsweise die wasserlöslichen Magnesiumsalze in Mengen von 0,5 bis 6 Gew.-%, insbesondere 1 bis 2 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanzen beziehungsweise Pflanzenteile, verwendet.

Ferner ist es bevorzugt, als Magnesiumsalz(e) Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat und/oder Magnesiumnitrat zu verwenden.

Vorteilhaft werden das Magnesiumchlorid und Magnesiumnitrat in Form ihrer Hexahydrate und das Magnesiumsulfat in Form seines Heptahydrates eingesetzt.

Weiterhin ist es bevorzugt, als schwefelhaltiges Reduktionsmittel Natriumsulfit, Kaliumsulfit, Natriumbisulfit, Kaliumbisulfit, Natriumthiosulfat und/oder Kaliumthiosulfat zu verwenden.

Vorzugsweise wird das schwefelhaltige Reduktionsmittel in Mengen von 0,5 bis 3,0 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der zerkleinerten Pflanze beziehungsweise Pflanzenteile, verwendet.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Farbe des Fertigproduktes verbessert und die bräunende Wirkung der Polyphenoloxydasen verhindert. Das getrocknete gemahlene Produkt kann, besonders bei der Verarbeitung der ganzen Pflanze, als Grundstoff eines Futtermittelgemisches mit hohem Kalorien- und Eiweißgehalt eingesetzt werden, das, zum Beispiel zur Fütterung von Wiederkäuern, infolge seiner Zusammensetzung sehr gut durch Zusatz von Harnstoff ergänzt werden kann, wodurch der verdaubare Stickstoffgehalt des Kraftfuttermittels sowie seine wirtschaftliche Nutzung erhöht werden können. Die Umwandlungswirkung (Transformationswirkung) der Nutzung als Futter kann durch das Zuführen von minimalen Mengen beispielsweise von Spurenelementen, Vitaminen, Aromastoffen und/oder Methionin erhöht werden.

Den durch das erfindungsgemäße Verfahren erhaltenen Mitteln können als Zusatzstoffe beispielsweise Weizen, Gerste, Mais, Hafer, Hirse, Mohrenhirse, Weizenkleie, extrahiertes Soja-, Erdnuß- und Baumwollsamenschrot, Fleischmehl, Blutmehl, Fischmehl, Luzernenmehl und/oder Futterhefe

im allgemeinen in Mengen von etwa 60 bis 70 Gew.-% zugemischt werden, also zum Beispiel 60 bis 70 kg stärkehaltiges Gemisch je 40 bis 30 kg Knollenpflanzenmehl verwendet werden. Außerdem können auch Methionin und manchmal Tryptophan und Isoleucin in sehr kleinen Mengen zugesetzt werden. Zur Fütterung von Wiederkäuern kann Harnstoff und zur Fütterung von Geflügel können Xanthophyll (gelb und rot), verschiedene Mineralstoffe und Vitaminvormischungen (Vitaminpremixe), vorzugsweise jeweils in Mengen von 1 Gew.-%, zugesetzt werden.

Die Hauptvorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens sind wie folgt:

- a) Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die gemeinsame oder gesonderte abfallfreie Verarbeitung aller Teile (Blätter, Stiel, Schale und Wurzeln) von tropischen Knollenpflanzen zu Produkten mit hohem Kalorienwert und vollkommenem Eiweißwert.
- b) Dabei werden mit geringem Aufwand verbundene Chemikalien eingesetzt.
- c) Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht die Nutzung des wertvollen Eiweisses der Blätter der tropischen Knollengewächse.
- d) Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine bedeutende Erhöhung des Ertragswertes einer angebauten Gebietseinheit erreicht.
- e) Durch die schnelle Verfahrenstechnik beziehungsweise Technologie des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine erhebliche Senkung der Verarbeitungsverluste der schnell verderbenden und zum Lagern ungeeigneten tropischen Knollengewächse erreicht.

- f) Das erfindungsgemäße Verfahren kann in einfachen Vorrichtungen durchgeführt werden.

Die Erfindung wird an Hand der folgenden Beispiele näher erläutert, wobei es sich um Versuche von Versuchsreihen, die über Jahre mit aus Nigeria, Vietnam und Kuba stammender Kassave durchgeführt wurden, handelt.

#### Beispiel 1

Es wurde ein Gemisch aus 100 g gehäckselten Kassaveblättern und -stielen von Nigeria (wobei der Anteil der Blätter 60 Gew.-% betrug) und 150 cm<sup>3</sup> einer 3,9%-igen Magnesiumchloridhexahydratlösung [Lösung von MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O] {also mit einem Flottenverhältnis (Verhältnis von Feststoff zu Flüssigkeit) = 1 : 1,5 und einer Magnesiumchloridhexahydratmenge von 5,85 g} vermischt und nach 1 Stunde wurde es in 130 cm<sup>3</sup> einer 2%-igen Natriumbisulfatlösung eingebracht und 30 Minuten gerührt. Dann wurde das erhaltene Produkt gepreßt, getrocknet und in einer Hammermühle gemahlen.

Die Untersuchung des Cyangehaltes erfolgte in bekannter Weise durch Destillation in einem schwefelsauren Medium und darauffolgendes Titrieren mit Silbernitrat in Gegenwart von Rhodanid. Das Ausgangsmaterial enthielt 0,0305 Gew.-% (305 ppm) Cyanid und das Produkt enthielt 0,00076 bis 0,0014 Gew.-% (7,6 bis 14 ppm) Cyanid. Dieselbe Verfahrensweise ergab bei den Wurzeln ausgehend von einem Ausgangsmaterial mit einem Cyanidgehalt von 0,009 Gew.-% (90 ppm) ein Produkt mit einem Cyanidgehalt von 0,00092 bis 0,00135 Gew.-% (9,2 bis 13,5 ppm).

- 12 -

Der gesamte Eiweißgehalt des erhaltenen Produktes betrug 29 Gew.-%.

Die aus Kuba erhaltene etwa 70 Gew.-% Feuchtigkeit enthaltende Pflanze befand sich in einem früheren Entwicklungsstadium, was sich auch darin zeigte, daß sich eine bedeutende Menge Stärke in den Blättern und in den Stielen befand (14 beziehungsweise 19 Gew.-%, bezogen auf das Trockenmaterial) [gleichzeitig wlich die Eiweißverteilung bei den Blättern um 28 Gew.-% und bei den Stielen um 6,4 Gew.-% vom Durchschnitt ab]. Der Cyanidgehalt lag in den Wurzeln bei 0,01 Gew.-% (100 ppm) und bei den Blättern und Stielen bei über 0,02 Gew.-% (200 ppm). Als Ergebnis der vorangehend beschriebenen Behandlungsverfahrensweise betrug der Cyanidgehalt des Fertigproduktes 0,001 bis 0,0016 Gew.-% (10 bis 16 ppm) und das gesamte Roheiweiß betrug 20 Gew.-%.

Beim aus Vietnam erhaltenen Vergleichsprodukt wurde dagegen der Cyanidgehalt zu 0,0095 Gew.-% (95 ppm) bestimmt. Dies erklärt das massenhafte Auftreten von bestimmten Kropf-erkrankungen infolge des Verzehrs von Kassavemehl mit hohem Cyanidgehalt, das die Bevölkerung in den Tropen als Hauptnahrungsmittel verwendet, und die Bedeutung der erfundungsgemäß hergestellten Produkte nicht nur als Viehfutter, sondern auch für die menschliche Ernährung.

#### Beispiel 2

Es wurden einem Gemisch von 10 kg auf etwa 2 bis 3 mm zerkleinerten Kassavewurzeln, -stielen und -blättern von Vietnam 20 l Wasser, in welchem zuvor 100 g Magnesiumchloridhexahydrat ( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ) gelöst worden waren, zugesetzt. Das Gemisch wurde mit einer Suspension der in einem  $100 \text{ cm}^3$

- 13 -

Erlenmeyerkolben gezüchteten Bakterie *Lactobacillus Del-brückii* versetzt und bei einer konstanten Temperatur von 30°C ab und zu umgerührt, wobei der pH-Wert in den sauren Bereich (4 bis 6) gelangte. Nach 3 bis 4 Stunden langem Stehen wurde dem Gemisch eine wäßrige Lösung von 100 g Natriumsulfit zugesetzt und dann wurde sein Trockenmaterialgehalt mit einer Filterzentrifuge auf einen Wert von etwa 40 Gew.-% eingestellt. Der erhaltene Schlamm wurde in einer direkt beheizten Trockenanlage mit Drehwalzen durch das Einblasen von heißer Luft zu einem Feuchtigkeitsgehalt von 13 bis 15 Gew.-% getrocknet. Das Produkt wurde mit einer Hammermühle zu Mehlfeinheit (durch ein 2 mm Sieb gingen 80 Gew.-% und durch ein 3 mm Sieb gingen die übrigen 20 Gew.-% hindurch) gemahlen. und in einem Futtermittelmischer mit 0,5 kg Harnstoff und 20 g Methionin vermischt.

Der Cyanidgehalt des Produktes lag nach der Destillation in einem schwefelsauren Medium und dem Titrieren in Gegenwart von Rhodanid mit Silbernitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) unter 0,001 Gew.-% (10 ppm).

Zusammenfassung